

氏名	ゼナイダ F. マテオ		
授与した学位	博	士	
専攻分野の名称	学	術	
学位授与番号	博 甲 第 1274 号		
学位授与の日付	平成 6 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	自然科学研究科システム科学専攻 (学位規則第 4 条第 1 項該当)		
学位論文題目	STUDIES ON ALPHA FACTOR ANALYSIS AND FACTOR ANALYSIS REGRESSION (アルファ因子分析および因子分析回帰の研究)		
論文審査委員	教授 田中 豊	教授 垂水 共之	教授 松山 隆司
	教授 濡木 輝一	教授 井上 成信	

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

この論文は二つの部分から構成される。一つはアルファ因子分析における感度分析の研究、いま一つは因子分析回帰における感度分析と変数選択の研究である。感度分析の研究の目的は、データに微小な摂動が加えられるときに、分析結果がどのような影響を受けるかを検討し、とくに影響の大きい、いわゆるinfluential observationsを見つける実用的な方法を提案することである。本論文ではアルファ因子分析と因子分析回帰の二つの分析法において、固有値問題の摂動論を応用して影響関数を求め、それにもとづく感度分析法を提案した。いずれの場合も影響関数にもとづく評価は、実際に個体を落として推定しなおした結果とよく対応しており、提案した方法は実用的に利用できることがわかった。

因子分析回帰は説明変数に観測誤差が含まれる場合の線形予測の方法の一つである。通常の回帰分析の場合と同様、できるだけ少ない説明変数で予測できれば都合がよい。そこで、予測性能をはかる指標として決定係数を用い、できるだけ決定係数の値を大きく保ちながら、変数を落とす後退消去法を提案し、いくつかの人工的数値例を用いて、その性能の検討を行った。

論文審査の結果の要旨

本論文は2つの部分に分かれる。一つはアルファ因子分析における感度分析の研究、いま一つは因子分析回帰における感度分析と変数選択の研究である。

アルファ因子分析とは主因子分析、最尤法因子分析、最少2乗法因子分析と並んで良く利用される因子分析の方法の一つで、観測特性（観測される変数）の母集団を想定して共通因子得点が母集団の共通因子得点と最大相関をもつように因子負荷行列を求める方法である。本論文の前半部では、アルファ因子分析をとりあげ、固有値問題の摂動論を利用して、独自分散行列、共通分散行列の影響関数を導出し、それにもとづいて、いわゆるinfluential observationsを探索する方法を提案している。提案された方法は、実際に観測値を1個ずつおとして推定しなおす方法で計算する場合に比べて、計算問題が少なくすむが、数値例に両方法を適用して、両者がよく対応しており、提案された方法が、影響の大きい観測値を見つけるため、有効に利用できることを例示している。また、共通因子得点、独自因子得点に異常値を混入したとき、その影響がどの指標に現れるのかの検討を行っている。

因子分析回帰は説明変数に観測誤差が含まれる場合の線形予測のための統計的方法の一つであるが、この方法についてはこれまで回帰診断、変数選択など実用上重要な問題について研究がなされていなかった。本論文の後半部ではこれらの問題を取り上げ、まず感度分析として、回帰係数と決定係数に対する影響関数を、Tanaka&Odaka (1989b) によって求められた最尤法因子分析の独自分散、共通分散の影響関数を利用して導き、それにもとづいていくつかの影響指標を提案している。ここでも実際に1個ずつ観測値を落として計算し直した結果と良く対応しており、実用的に利用できることを確認している。また、変数選択については、決定係数を大きく保ちながら、変数を落とす後退消去法を提案し、いくつかの人工的数値例に応用して、その性能の検討を行っている。

以上の研究結果は、二つの統計的方法に対して新しい診断技法、変数選択法を提供するものであり、多変量解析、計算機統計学への貢献が大きい。学位審査会では上記の論文の内容、参考論文等を総合的に審査し、博士（学術）の学位に値するものと判定した。